Le journal de l'Andra

N° 29
HIVER-PRINTEMPS
2018
ÉDITION NATIONALE



L'ASN rend un avis positif sur les options de sûreté de Cigéo P.5

ANDRA
Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

ÉDITO



L'année 2017 aura été marquée par le soutien au projet Cigéo que nous auront témoigné l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), les élus, ainsi que l'État, à travers notamment les visites en Meuse/Haute-Marne du secrétaire d'État, Sébastien Lecornu. Ce soutien est d'autant plus important que le territoire d'implantation du futur centre de stockage voit émerger une nouvelle forme d'opposition, limitée en nombre, mais radicale. Les violences et intimidations qui se sont manifestées localement sont inadmissibles et portent préjudice aux populations sur place. Nous avons le devoir de répondre à leurs préoccupations et à celles des élus locaux, chacun dans notre rôle : l'État en mettant fin à l'occupation illégale du bois Lejuc, en sécurisant les lieux et en adaptant le dispositif des forces de l'ordre sur place, et l'Andra via sa démarche de dialogue et de co-construction autour de sujets ouverts, liés au projet et où la co-décision a du sens. En 2018, nous avons décidé de renforcer nos dispositifs de dialogue, en multipliant les sujets de concertation avec l'accompagnement de deux garants nommés par la Commission nationale du débat public (CNDP) ainsi que du Comité éthique et société. Les annonces du Gouvernement lors du dernier Comité de haut niveau vont également dans ce sens avec pour objectif d'élargir le dialogue et la concertation autour du projet, notamment à l'échelon national.

Cette dynamique qui s'enclenche autour du projet Cigéo est portée par toute l'Agence et pour toutes nos activités afin de capitaliser sur les avancées de 2017. Au Centre de stockage de la Manche (CSM), la préparation du dossier de réexamen de sûreté s'est poursuivie tandis que l'instruction de celui du Centre de stockage de l'Aube (CSA) par l'ASN et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a nécessité un important travail collectif au sein de l'Andra. Enfin, les investigations géologiques qui ont été menées dans l'Aube laissent entrevoir la perspective d'un site de stockage pour les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) et de très faible activité (TFA). Le chemin est encore long, mais comme dans chacune de nos démarches, nous avançons sans précipitation, avec rigueur et méthode.

Pierre-Marie Abadie,
directeur général de l'Andra

SOMMAIRE

Le Journal de l'Andra
Édition nationale N° 29



1-7, rue Jean-Monnet – 92298 Châtenay-Malabry Cedex
Tél. : 01 46 11 81 04 - journal-andra@andra.fr

Directeur de la publication : Pierre-Marie Abadie • Directrice de la rédaction : Valérie Renauld • Rédacteur en chef : Antoine Billat • Comité éditorial : Hervé Bienvenu, Patrick Charton, Christophe Dumas, Jean-Louis Maillard, Laurence Petit, Nicolas Solente, Sylvie Voinis • Ont participé à la rédaction, pour l'Andra : Antoine Billat, Anne Brodu, Sophie Dubois, Marie-Pierre Germain, Lola Kovacic, Bertrand Tinoco ; en externe : Alexia Attali, Isabelle Delpech • Responsable iconographie : Sophie Muzerelle • Crédits photos : Dominique Mer, Mathieu Saint-Louis (Andra) ; Philippe Demail ; EDF ; ISAE-SUPAERO ; Laboratoire Hubert Curien ; Erwan Le Floc'h ; Erwan Le Marchand ; Patrice Maurein ; Arnaud Bouissou (MTES/Terra) ; Optsys ; 80 degrés • Dessin : Wayne • Infographie : Okenite • Création-réalisation : Cécile Martinot, Agence Les Récréateurs (ANJO029) • Impression : Paton – Siret 572 881 662 00025 – Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées, 100 % recyclé dans une imprimerie certifiée imprim'vert • ©Andra – 368-29 • DICOD/18-0004 • ISSN : 2106-8283 • Tirage : 4 800 ex.



PROJET CIGÉO

FIN DE L'OCCUPATION ILLÉGALE DU BOIS LEJUC

Le 22 février 2018, les autorités ont évacué le bois Lejuc, propriété de l'Andra, qui était illégalement occupé par des opposants au projet Cigéo. Suite à cette opération, l'Agence a pu accéder à nouveau au bois afin de constater les dégâts et démarrer sa remise en état.



Situé sur la commune de Mandres-en-Barrois, le bois Lejuc est la zone qui pourrait accueillir une des deux installations de surface de Cigéo, celle des « puits ». Elle servirait de base opérationnelle pour les travaux de creusement des puits et des galeries et accueillerait des infrastructures et bâtiments liés au chantier ainsi qu'à l'exploitation et à la maintenance de l'installation souterraine. Propriété de l'Andra suite à un échange avec la commune, le bois était occupé depuis l'été 2016 par des opposants au projet. Une occupation qui a été reconnue comme illégale par la justice et à laquelle les autorités ont mis un terme en évacuant la quinzaine de personnes présentes le 22 février 2018.

Rétablir l'ordre et reprendre la concertation

Sur place pour rencontrer les acteurs du territoire [voir article page 4], Sébastien Lecornu – secrétaire d'État auprès du ministre de la Transition écologique et solidaire, Nicolas Hulot – a affirmé que : « *le gouvernement a rétabli l'ordre pour que la concertation qui dure depuis 1990 puisse reprendre* », rappelant également que le projet Cigéo est « *un projet d'intérêt national que la Meuse et la Haute-Marne accueillent. Cela oblige l'État et la nation. Nous accompagnerons les habitants, les élus, les acteurs économiques sur la durée* ». Muriel Nguyen, préfète de la Meuse, a, quant à elle, précisé que serait maintenu : « *un dispositif de sécurisation adapté, dans la durée, proportionné pour prévenir les risques de troubles à l'ordre public, sécuriser l'ensemble du secteur et rassurer les populations.* »



Nettoyer et remettre en état le bois

Suite à l'évacuation du bois Lejuc, l'Andra a pu entamer sa remise en état : les occupants avaient accumulé des pneus, palettes, plaques de tôle et autres objets métalliques. Au total, après une semaine, 225 tonnes de détritus, soit 11 semi-remorques, ont été évacuées. Au-delà du nettoyage des lieux, l'Agence s'attachera, dans la mesure du possible, à redonner l'accès et l'usage du bois aux riverains, chasseurs, promeneurs, comme c'était prévu avant l'occupation. Elle va également pouvoir se conformer à la décision de justice du 1er août 2016 demandant un reboisement partiel.
Si les études de caractérisation (archéologie préventive, reconnaissances géotechniques) et les aménagements prévus au bois Lejuc ne vont pas démarrer dans les mois à venir, cette opération d'évacuation était néanmoins très importante pour l'Andra, l'occupation d'opposants amenant de très regrettables manifestations de violence. •

TERRITOIRE

LE SECRÉTAIRE D'ÉTAT SÉBASTIEN LECORNU EN VISITES EN MEUSE/HAUTE-MARNE POUR ÉCHANGER SUR LE PROJET CIGÉO



Début 2018, Sébastien Lecornu, secrétaire d'État auprès de Nicolas Hulot, ministre d'État, ministre de la Transition écologique et solidaire, s'est rendu en Meuse/Haute-Marne pour une série de visites et d'échanges autour du projet Cigéo. L'occasion de découvrir les installations de l'Andra et de rencontrer les acteurs locaux.

À l'occasion de sa première visite au Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne, le 29 janvier 2018, le secrétaire d'État a pu s'entretenir avec les maires des communes de Mandres-en-Barrois, de Saudron et de Bure ainsi qu'avec les présidents des quatre inter-communalités concernées par l'implantation du projet Cigéo. Il a ensuite visité les installations de l'Andra et est descendu dans le Laboratoire souterrain : il a ainsi pu se rendre compte des travaux réalisés et apprécier de manière concrète les nombreuses expérimentations scientifiques qui nourrissent les études de l'Agence dans la conception du projet Cigéo.

Le soutien de l'État réaffirmé

Tout au long de ce déplacement, le secrétaire d'État a réaffirmé le soutien de l'État au projet : « *Depuis le développement de l'énergie nucléaire en France, toutes les options pour gérer les déchets nucléaires ont été explorées*. » Il a également rappelé que le projet Cigéo résultait de vingt-cinq ans de recherches scientifiques, de concertation et d'engagement, avant d'ajouter que « *chaque citoyen qui a un jour allumé une ampoule a une responsabilité sur cette affaire de déchets nucléaires* ».
Sébastien Lecornu a par ailleurs réaffirmé le soutien de l'État au territoire de Meuse/Haute-Marne et a tenu à exprimer « *la solidarité nationale* » envers les élus et les habitants locaux. Un engagement qu'il a à nouveau manifesté lors de son second déplacement en Meuse/Haute-Marne, les 23 et 24 février 2018, au cours duquel il a pu encore échanger avec les élus.

Travailler sur le projet Cigéo « *avec le plus grand calme* »

À travers ses différentes visites sur le territoire meusien et haut-marnais, Sébastien Lecornu a pris connaissance des échéances à venir d'ici le dépôt de la demande d'autorisation de création de Cigéo. Parmi celles-ci figurent notamment les nombreuses concertations, tout au long de l'année. Elles permettront à tous ceux qui le souhaitent de s'investir dans la concertation du projet.•

DIALOGUE ET CONCERTATION AU CŒUR DES DISCUSSIONS DU COMITÉ DE HAUT NIVEAU

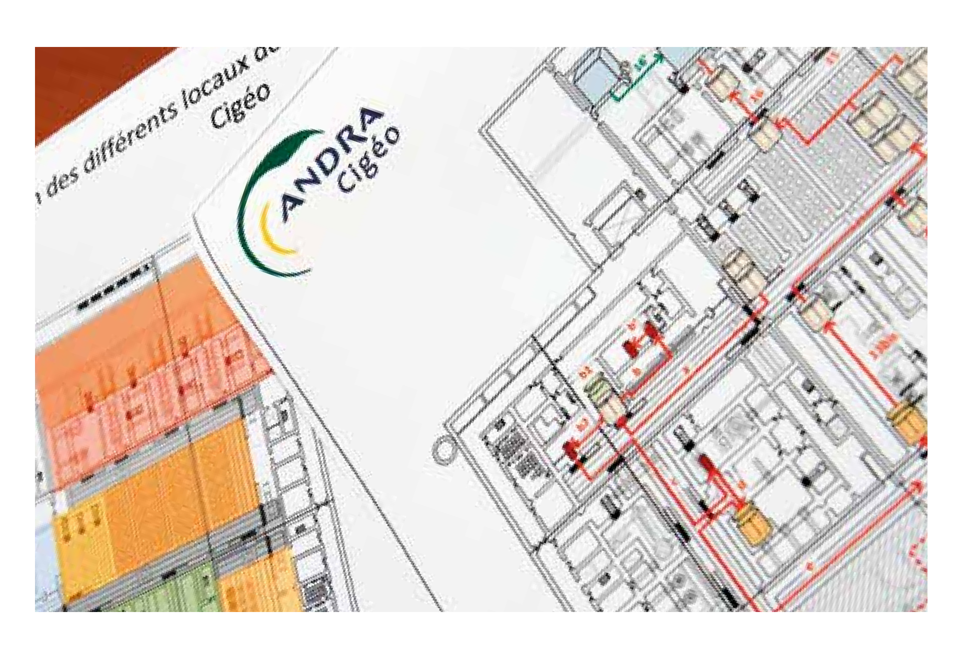


Le 7 mars 2018, lors du Comité de haut niveau (CHN) du projet Cigéo, le secrétaire d'État, Sébastien Lecornu, a formulé des annonces pour élargir le dialogue et la concertation, notamment à l'échelon national.
Le débat sur la gestion des déchets radioactifs qui sera organisé à la fin de l'année 2018 à l'occasion de l'examen du nouveau PNGMDR[1] constitue un signal fort de la part du Gouvernement. Il entend informer le plus largement possible sur Cigéo et associer les parties prenantes ainsi que tous les citoyens qui le souhaitent à la construction des étapes à venir du projet.
Ce débat complète les démarches déjà déployées par l'Andra, notamment sa feuille de route de la concertation, placée sous le regard des deux garants de la CNDP[2], mais également les travaux du Comité éthique et société de l'Andra, organe pluraliste de démocratie environnementale qui accompagne l'Agence sur la bonne prise en compte des enjeux éthiques, citoyens et sociétaux dans ses activités.

(1) Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs.
(2) Commission nationale du débat public.

STOCKAGE GÉOLOGIQUE

L'ASN REND UN AVIS POSITIF SUR LES OPTIONS DE SÛRETÉ DE CIGÉO



Le 15 janvier 2018, le projet Cigéo a franchi une étape clé : l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a publié un avis définitif sur le dossier d'options de sûreté (DOS) de Cigéo remis par l'Andra en avril 2016. Cet avis résulte d'une instruction de plus d'un an, qui a mobilisé de nombreux acteurs et s'est terminée par une consultation du public.

« *Cet avis est pour nous positif et conforte nos grandes orientations en matière de sûreté*, commente Soraya Thabet, directrice de la sûreté à l'Andra. *En effet, l'ASN a souligné la maturité technologique du projet et la qualité du dossier*. »

Pour la grande majorité des déchets (plus de 80 %) prévus dans le projet de Centre industriel de stockage géologique profond Cigéo, l'ASN a considéré que les options de sûreté étaient satisfaisantes. Elle a souligné plusieurs points positifs, tels que la connaissance détaillée de la géologie du site sélectionné pour implanter Cigéo, les connaissances sur les composants du stockage (colis, alvéoles, galeries, puits), ou encore la démarche de sûreté retenue par l'Andra.

Toutes les pièces sont sur la table

L'ASN a identifié des sujets sur lesquels l'Andra devra apporter des éléments de justification complémentaires pour la demande d'autorisation de création (DAC) : l'architecture du stockage, le dimensionnement de l'installation aux agressions, la surveillance de l'installation, et les situations post-accidentelles. « *Ces demandes sont normales à ce stade du projet*, indique Soraya Thabet. *À travers cette instruction du dossier d'options de sûreté de Cigéo, nous souhaitions mettre toutes les pièces sur la table dès aujourd'hui, en amont de la DAC, pour identifier les études qu'il nous reste à mener jusqu'à la prochaine étape*. »

Deux voies d'étude pour les colis bitumés

Reste un point de vigilance soulevé par l'ASN pour un type de colis spécifique : les colis bitumés, qui représentent 18 % des volumes de déchets prévus dans Cigéo. Elle estime qu'en l'état actuel des études, les colis bitumés ne peuvent pas être stockés dans Cigéo, et demande des études complémentaires en vue d'une future prise de décision quant à leur gestion. L'Andra et les producteurs de déchets radioactifs étudient donc différentes options : traiter ces colis avant leur stockage dans Cigéo ou renforcer la conception des zones dédiées du stockage. « *Nous ne mettrons dans Cigéo que des colis de déchets parfaitement sûrs, mais du point de vue de la filière, les deux voies doivent être étudiées pour qu'ensuite, les décisions puissent être prises*. »
Désormais, l'Andra dispose d'une feuille de route pour orienter ses études en vue du dossier de demande d'autorisation de création qu'elle remettra à l'ASN en 2019. •

UNE INSTRUCTION COMPLÈTE DE PLUS D'UN AN ET DEMI

Chargée de l'instruction du dossier d'options de sûreté de Cigéo, l'ASN s'est appuyée sur l'avis de nombreux experts avant de rendre ses conclusions en janvier 2018, à commencer par des spécialistes internationaux, issus d'autorités de sûreté étrangères, et coordonnés par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). C'est ensuite l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) qui a examiné le dossier puis deux groupes permanents d'experts pluralistes. L'instruction s'est conclue par une mise en consultation publique du projet d'avis de l'ASN avant la publication de l'avis définitif en début d'année 2018.



Retrouvez l'interview complète de Soraya Thabet, directrice de la sûreté à l'Andra, sur : https://youtu.be/dGRzAOH-6vA

Les élus locaux riverains de l'Andra à la découverte des chantiers de la Société du Grand Paris



Les 9 et 10 novembre 2017, l'Andra a réuni près d'une cinquantaine de maires et de conseillers municipaux des communes proches des centres de l'Agence en Meuse/Haute-Marne, dans l'Aube et dans la Manche, pour visiter les chantiers de la Société du Grand Paris (SGP).

Au cours de ce déplacement, les élus locaux ont eu l'occasion de s'entretenir avec des représentants de la SGP, société en charge de construire l'extension du métro parisien qui compte 200 km de lignes automatiques entièrement nouvelles et 68 gares. Ils ont pu échanger sur les actions déployées dans la mise en œuvre de ce grand chantier et découvrir l'état d'avancement des travaux lors d'une visite de quatre sites. Les élus locaux ont également pu dialoguer avec le directeur général et les directeurs des centres de l'Andra lors d'une réunion au cours de laquelle ont été abordées les actualités des activités de l'Agence. •

DIALOGUE

LANCEMENT D'UNE NOUVELLE PHASE DE CONCERTATION POUR LE PROJET CIGÉO

Le 15 mars 2018, au Centre de Meuse/Haute-Marne, l'Andra a partagé, avec les acteurs locaux, la nouvelle phase de concertation qu'elle lance pour le projet Cigéo. Objectif : associer très largement les riverains à la préparation des prochaines phases du projet. Et pour accompagner l'Agence dans cette démarche, la Commission nationale du débat public (CNDP) a nommé deux garants.

La réunion de lancement de la nouvelle phase de concertation a réuni une quarantaine d'acteurs locaux (élus et techniciens des collectivités locales, associations, experts, représentants d'entreprises, etc.). Elle a permis de partager et d'échanger sur la feuille de route de la concertation proposée par l'Andra pour les prochains mois dans la perspective de la demande de déclaration d'utilité publique (DUP) et la demande d'autorisation de création (DAC) du projet Cigéo. Elle portera sur différentes thématiques liées au projet : le cycle de l'eau, l'aménagement des infrastructures de transports (route, voie ferrée), l'alimentation en énergie de Cigéo ou encore l'environnement et le cadre de vie.

Deux garants pour Cigéo

Cette nouvelle phase s'inscrit dans la démarche ambitieuse de l'Andra d'implication de la société civile dans le projet Cigéo et dans la poursuite des actions de concertation qu'elle a menées depuis le débat public de 2013.

Elle permettra d'améliorer la qualité des décisions qui restent à prendre avant le dépôt de la demande d'autorisation de création de Cigéo en 2019, puis tout au long de la vie du centre (s'il est autorisé), des premiers travaux jusqu'à la fermeture. Dans cet important dispositif, deux garants vont suivre les travaux de l'Agence : Pierre Guinot-Deléry et Jean-Michel Stievenard. Nommés par la CNDP en novembre 2017, suite à la saisine de l'Andra, ils seront chargés de veiller à la bonne information et à la participation du public. •



Les deux garants lors de la réunion de lancement de la nouvelle phase de concertation.



Si vous êtes intéressé par un ou plusieurs des sujets de concertation et que vous souhaitez y participer, **faites-vous connaître au 03 29 75 53 73** ou par mail à **concertation-cigeo@andra.fr**

CONFÉRENCE PÉDAGOGIQUE

De novembre 2017 à janvier 2018, sur son site de Meuse/Haute-Marne, l'Andra a organisé quatre rencontres sur la sûreté du futur Centre de stockage géologique profond Cigéo, en lien avec la publication de l'avis définitif de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) à ce sujet [voir article page 5]. Animées par deux expertes de l'Agence, elles ont permis de présenter l'ensemble des dispositifs retenus pour garantir la protection des riverains et de l'environnement, mais aussi de répondre aux questionnements du public. Proposées dans un premier temps en novembre au Comité local d'information et de suivi (Clis) du Laboratoire souterrain et aux élus des territoires proches du Centre de Meuse/Haute-Marne, les rencontres ont été déclinées en décembre pour le grand public sous la forme d'une conférence plus générale sur la sûreté de Cigéo. Une dernière réunion a eu lieu en janvier pour les membres du Cercle Jean Goguel, le groupe de réflexion sur le stockage géologique des déchets radioactifs en Meuse et en Haute-Marne. Au total, plus de 120 personnes ont pris part à ce cycle d'information.

DÉCOUVERTE

UNE JOURNÉE INNOVATION POUR FAIRE LE PLEIN D'IDÉES

Le 13 octobre 2017 au Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne s'est tenue la première journée innovation autour de la thématique des systèmes mobiles d'inspection et d'intervention : drones, robots et ballons captifs. Un événement qui s'inscrit dans le cadre de la nouvelle démarche d'innovation de l'Andra et vise notamment à promouvoir l'innovation ouverte.





Journée innovation du 13 octobre 2017 au Centre de Meuse/Haute-Marne.

Dans les allées de l'Espace technologie du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne (CMHM), une quarantaine de collaborateurs s'affairent autour de drones et autres robots. Et pour cause, à l'occasion de la première journée innovation, huit sociétés sont venues présenter leur savoir-faire et leur expertise en matière de systèmes mobiles d'inspection et d'intervention. « *Ces systèmes nous intéressent particulièrement car nous pourrions potentiellement les utiliser dans nos activités : pour la sécurisation et la protection des sites, l'intervention en souterrain, la prise d'images et les cartographies, ou encore l'inspection d'ouvrages* », détaille Laurence Petit, responsable du service Innovation de l'Agence.

Intégrer les innovations dans les activités de l'Agence

À travers ce type de journée, l'Andra veut promouvoir l'innovation ouverte, c'est-à-dire montrer aux collaborateurs de l'Agence les pratiques innovantes qui se développent dans des secteurs d'activité différents de ceux de l'Andra. Au-delà des présentations, vidéos et démonstrations effectuées par les intervenants externes, l'ensemble des collaborateurs a été mis à contribution dans le cadre d'une démarche participative : de courtes sessions d'intelligence collective ont ponctué la journée afin de collecter à chaud leurs idées autour de la thématique. « *Par exemple, la société Thalès nous a présenté un robot qui effectue des rondes et détecte toute anomalie, permettant ainsi d'assister les agents de sécurité dans la surveillance de sites. Les collaborateurs de l'Andra ont proposé d'adapter ce robot pour l'inspection des puits principal et secondaire du Laboratoire souterrain. À l'heure actuelle, le contrôle de l'état des parois, de la présence d'humidité et de l'état des équipements le long des puits est effectué régulièrement par du personnel. L'utilisation d'un robot avec un système d'analyse autonome, placé au niveau de l'ascenseur des puits, pourrait permettre de gagner du temps dans la réalisation de ces inspections, mais également d'en améliorer la traçabilité et la fiabilité* », explique Laurence Petit. Ces idées font désormais l'objet d'un travail en interne pour accompagner les plus prometteuses.

Un appel à idées en perspective

La démarche d'innovation de l'Andra donnera lieu courant 2018 au lancement d'un appel à idées interne qui sera diffusé auprès de tous les collaborateurs de l'Agence. Certaines idées ayant émergé à l'issue de la journée pourront ainsi être soumises à cet appel. Les lauréats bénéficieront ensuite d'un accompagnement à l'innovation pendant plusieurs mois. « *Le bilan de cette première journée et ses perspectives sont très positifs,* souligne Laurence Petit. *Elle a permis non seulement d'accélérer des projets préexistants à l'Agence, comme l'utilisation de drones pour l'inspection des ouvrages de stockage, mais également de faire émerger des idées totalement nouvelles sur l'utilisation de systèmes mobiles d'inspection et d'intervention dans nos activités.* »
Reste à renouveler l'expérience : à partir de 2018, les journées innovation auront lieu une à deux fois par an. •

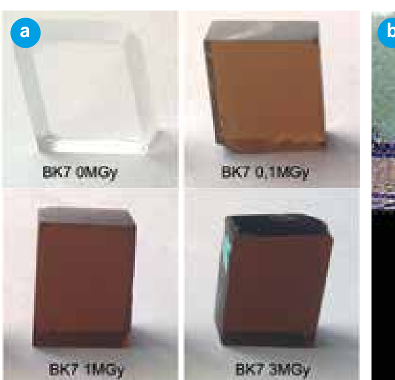


GESTION DES DÉCHETS DE DÉMANTÈLEMENT

DES CAMÉRAS PLUS PERFORMANTES ET PLUS RÉSISTANTES



Une caméra plus compacte : sur un capteur CMOS, tous les circuits électroniques de la caméra peuvent être intégrés dans la puce. Il en résulte une miniaturisation que n'offrent pas les solutions actuelles.





Effets de l'irradiation sur les caméras actuelles : les rayonnements ionisants noircissent progressivement les optiques (a), altérant la qualité de l'image jusqu'à la perte du contrôle visuel (b). Le projet CAMRAD retiendra les options de résistance aux radiations les plus efficaces pour chaque composant de la future caméra.

Développer et tester en conditions réelles une caméra haute résolution résistant à de fortes doses de radiations ionisantes : c'est l'objectif du projet CAMRAD. Il s'agit de l'une des innovations retenues en 2015 dans le cadre de la première édition de l'appel à projets Andra – ANR(1).

Le projet CAMRAD vise à développer des caméras capables de fournir des images de hautes définitions dans toutes les étapes de démantèlement et de stockage des déchets radioactifs. En effet, la radioactivité met les caméras à rude épreuve : les rayonnements ionisants provoquent le noircissement des optiques et affectent le fonctionnement des appareils. Lorsque la dose cumulée est trop importante, il y a perte du contrôle visuel. « *Les opérations de maintenance ou de remplacement des caméras sont fréquentes, avec un impact en matière de coût et de risque pour les opérateurs*, explique Stéphane Plumeri, correspondant technique de l'Andra pour le projet CAMRAD. *Par ailleurs, les caméras disponibles sur le marché sont encombrantes, lourdes, fragiles et offrent une qualité d'image limitée. D'où l'intérêt du projet CAMRAD, qui vise à franchir un cap en termes de résistance, mais aussi de résolution.* »

Une approche innovante

Initié en mai 2016, le projet réunit six partenaires(2) dont les expertises complémentaires couvrent l'ensemble des besoins : spécifications d'usage, développement des sous-systèmes de la caméra (optiques, capteurs, systèmes d'illumination), essais et fabrication d'un prototype.
Parmi les innovations proposées figure l'intégration d'un capteur CMOS. « *Cette technologie, que nous étudions depuis les années 1990 pour l'observation spatiale, fournit une image bien plus qualitative que les caméras à tube, qui sont actuellement les plus résistantes aux radiations*, souligne Vincent Goiffon, enseignant-chercheur à l'ISAE et coordinateur du projet. *Elle est également plus compacte et moins énergivore.* »
L'approche retenue est, elle aussi, innovante : « *Les contraintes de la résistance aux radiations sont prises en compte à tous les niveaux : identification des matériaux et des procédés de fabrication, conception du système et assemblage final*, poursuit Vincent Goiffon. *Ce n'est pas le cas des solutions classiques, qui utilisent des composants "sur étagère" non optimisés pour un usage en milieu radioactif.* »

Dix fois plus de résistance

Le projet CAMRAD vise une résistance importante aux rayonnements ionisants en vue d'une utilisation lors des opérations de démantèlement. Elle serait supérieure à un megagray de dose cumulée. « *C'est dix fois plus que les caméras actuelles* », note Stéphane Plumeri.
Pour l'heure, la phase d'exploration du projet, consacrée à l'étude des différentes options pour améliorer la résistance aux radiations des sous-systèmes, s'achève. Deux campagnes de tests se sont déroulées fin 2017 afin de retenir les plus prometteuses.
La prochaine étape consistera à fabriquer un prototype complet, qui sera testé en conditions réelles à la fin du projet, en 2020. •

DES PROJETS INNOVANTS POUR MIEUX GÉRER LES DÉCHETS

L'appel à projets « Optimisation de la gestion des déchets radioactifs de démantèlement », organisé par l'Andra en deux éditions entre fin 2014 et 2016, en coopération avec l'ANR et avec le soutien du programme « Investissements d'avenir », a fait émerger 29 projets innovants dans quatre domaines : la caractérisation des déchets, leur tri et leur traitement, les nouveaux matériaux de conditionnement, ainsi qu'un volet de sciences sociales sur l'innovation et la société. Retrouvez la présentation d'autres projets lauréats dans les précédentes éditions du Journal de l'Andra.

(1) Agence nationale de la recherche.

(2) Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace (ISAE-SUPAERO), Laboratoire Hubert Curien (CNRS/universités de Lyon et de Saint-Étienne), CEA, IRSN, Areva, Optsys.

DIALOGUE

LES DÉCHETS RADIOACTIFS AU CŒUR DU DÉBAT

Le 7 décembre 2017, s'est tenue la réunion publique annuelle de la Commission locale d'information (CLI) de la centrale nucléaire d'EDF à Saint-Laurent-des-Eaux (Loir-et-Cher). L'Andra ainsi que des représentants d'EDF, de l'ASN et de l'IRSN étaient invités à répondre aux 120 personnes présentes, sur le thème choisi pour l'occasion : la gestion des déchets radioactifs. Retour sur cet évènement avec Michel Eimer, vice-président de la CLI.

Pourquoi avoir choisi ce thème ?

Michel Eimer : C'est un sujet important, notamment au regard de la situation de la centrale de Saint-Laurent. Elle compte deux réacteurs à eau pressurisée (REP), en exploitation, qui produisent plusieurs types de déchets radioactifs. Il y a également deux réacteurs à uranium naturel graphite gaz (UNGG) en démantèlement, dont des déchets de graphite, dits de faible activité à vie longue (FA-VL), sont entreposés sur le site dans l'attente d'une solution de stockage définitive sur laquelle l'Andra travaille.

Quelles étaient les principales attentes du public ?

M. E. : Sur la question des déchets FA-VL, il s'agissait d'en savoir plus sur les solutions de gestion provisoires et définitives. Sur le premier point, EDF a confirmé la construction d'un lieu d'entreposage provisoire sur le site de Saint-Laurent pour vider deux silos contenant une partie du graphite irradié à l'horizon 2027. Quant à l'Andra, elle nous a fait part de ses dernières investigations géologiques sur le territoire de la communauté de communes de Vendeuvre-Soulaines en vue de la construction d'un nouveau centre pour leur éventuel stockage définitif. La réunion publique a également permis d'informer les personnes présentes sur la gestion des déchets des deux réacteurs en exploitation, en particulier les déchets à vie courte : leurs quantités, leur traitement, leur conditionnement jusqu'à leur stockage dans les centres de l'Andra dans l'Aube.



Quel bilan faites-vous de l'évènement ?

M. E. : La réunion publique est un outil pédagogique qui permet de développer une culture scientifique et technique sur un sujet. À travers les différentes présentations qui ont été faites, notamment par l'Andra, l'objectif est rempli. Des interrogations demeurent tout de même sur la gestion des déchets à vie longue. Si des avancées ont été présentées, le sujet prend du retard, et il reste encore beaucoup de chemin à parcourir avant d'avoir des solutions de gestion sûre et pérenne comme pour les déchets radioactifs à vie courte. •

LABORATOIRE DE RECHERCHE

UNE ALVÉOLE DE HAUTE ACTIVITÉ DE 112 MÈTRES, À 490 MÈTRES SOUS TERRE



Intérieur d'une alvéole HA (diamètre = 80 cm)

Dix jours, soit 350 heures de travail, c'est le temps qu'il aura fallu pour parvenir à creuser, à 490 m de profondeur, une nouvelle alvéole de haute activité (HA) destinée à être testée. Avec une particularité : sa longueur.

Belle avancée pour le projet Cigéo : le creusement d'une nouvelle alvéole HA avec une déviation minime, attestant la qualité du guidage des engins utilisés. L'opération n'a nécessité aucune intervention humaine à l'intérieur de l'alvéole durant les travaux.

Cet essai technologique, réalisé en novembre 2017 par l'entreprise française Bessac, permet de poursuivre les expérimentations sur les alvéoles HA en conditions et à taille réelles dans le Laboratoire souterrain de l'Andra. Des alvéoles similaires devraient en effet accueillir les déchets les plus radioactifs du parc nucléaire français (déchets de HA) au sein du futur Centre de stockage géologique profond, Cigéo. Selon un concept de construction similaire aux derniers prototypes, la nouvelle alvéole a été creusée par un micro-tunnelier, puis chemisée sur une longueur de 112 m, avant de recevoir une injection de ciment entre le chemisage et la roche, de manière à réduire sa corrosion. Pour la première fois, une instrumentation non intrusive en fibres optiques a été mise en place pour suivre, en continu, l'évolution de la température et de la déformation du chemisage. Une surveillance au plus près qui permettra de confirmer la sécurité de ce type de structure. •

MÉMOIRE

IL SUFFIRAIT D'UN SIGNE

Dans le cadre de son programme « Mémoire pour les générations futures », l'Andra étudie différents vecteurs de transmission de la mémoire, notamment à des échelles plurimillénaires. Parmi les sujets de réflexion : la sémiotique[(1)]. Depuis novembre 2015, Florian Blanquer, un jeune doctorant du Centre de recherches sémiotiques (CeReS) de l'université de Limoges, travaille sur ce sujet pour l'Agence.



Imaginez-vous dans un futur lointain : l'exploitation de Cigéo est terminée, le stockage est fermé depuis longtemps, et de nombreuses générations se sont succédé. Que pouvons-nous d'ores et déjà savoir sur ces populations, leurs formes de vie, leurs modes d'existence ? Peu de chose... Et pourtant, l'Andra veut provoquer la réflexion sur la meilleure manière de leur transmettre des informations sur la mémoire du stockage. Mais comment être sûr que le message soit bien interprété par les générations futures ? C'est tout l'objet de la thèse de Florian Blanquer. « *Mon sujet d'étude porte sur la recherche de signes compréhensibles sur des échelles de temps de plusieurs milliers d'années, et sur le processus de transmission de ces signes.* »

Trouver des signes universels

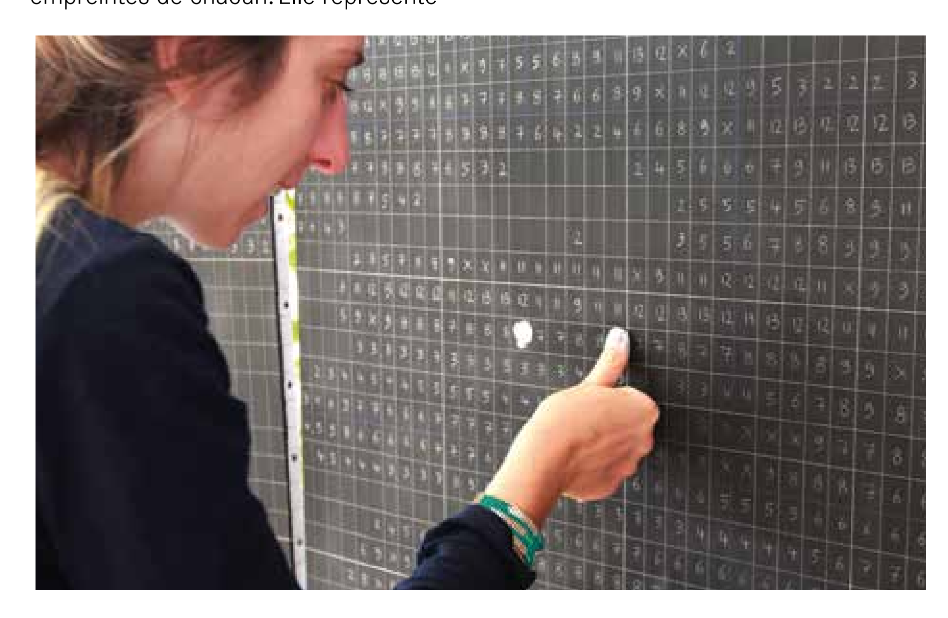
Toute la difficulté de l'exercice repose sur la recherche de signes universellement compris, qui dépassent les cultures et les conventions. « *Ce principe de réflexion nous oblige à écarter d'emblée les langues. Elles sont amenées à évoluer et mourir, il suffit de regarder les hiéroglyphes ou le latin. Le fait de pouvoir lire ces écritures ne veut pas dire que nous pouvons les comprendre.* » Les symboles, comme celui de la justice, impliquent de connaître certaines conventions et sont donc également à proscrire. « *Seuls les signes iconiques paraissent envisageables, car leur signification est directement liée à ce qu'ils représentent, comme un avion pour représenter un aéroport. Mais, là encore, attention aux conventions des sociétés modernes : le pictogramme* "danger de mort" *pourrait ainsi être interprété comme une indication de pirates par certains.* » Restent finalement les seuls usages communs à tous les êtres humains : l'indication du haut, du bas, de la gauche, de la droite, ou encore les mouvements du corps. Des perceptions universelles, en somme, et une bonne base de travail pour Florian Blanquer qui terminera sa thèse fin 2018 afin d'alimenter les réflexions de l'Andra sur la mémoire à long terme. •

(1) Étude des signes et de leurs significations.

UNE ŒUVRE COLLECTIVE POUR S'INTERROGER SUR LA MÉMOIRE DE CIGÉO

Le dimanche 15 octobre 2017, à l'occasion de la Fête de la science, rendez-vous était donné au grand public dans le hall du Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. La mission des 90 participants : prendre part à la création d'une œuvre d'art collective autour de la thématique de la mémoire et de sa transmission.

Ce projet, porté par les riverains bénévoles du groupe « mémoire » du Centre de l'Andra en Meuse/ Haute-Marne, vise à attirer l'attention du public sur le rôle de chacun dans la conservation et la transmission de la mémoire du Centre de stockage géologique profond, Cigéo.
Avec le concours de chaque participant, de l'artiste Olivier Terral, et du doctorant en sémiotique Florian Blanquer, l'ébauche d'une œuvre collaborative (voir photo ci-dessous) est née, porteuse de l'apposition symbolique des empreintes de chacun. Elle représente un passage de relais comme celui d'une génération à une autre. Un message sera inscrit à l'arrière du tableau. •





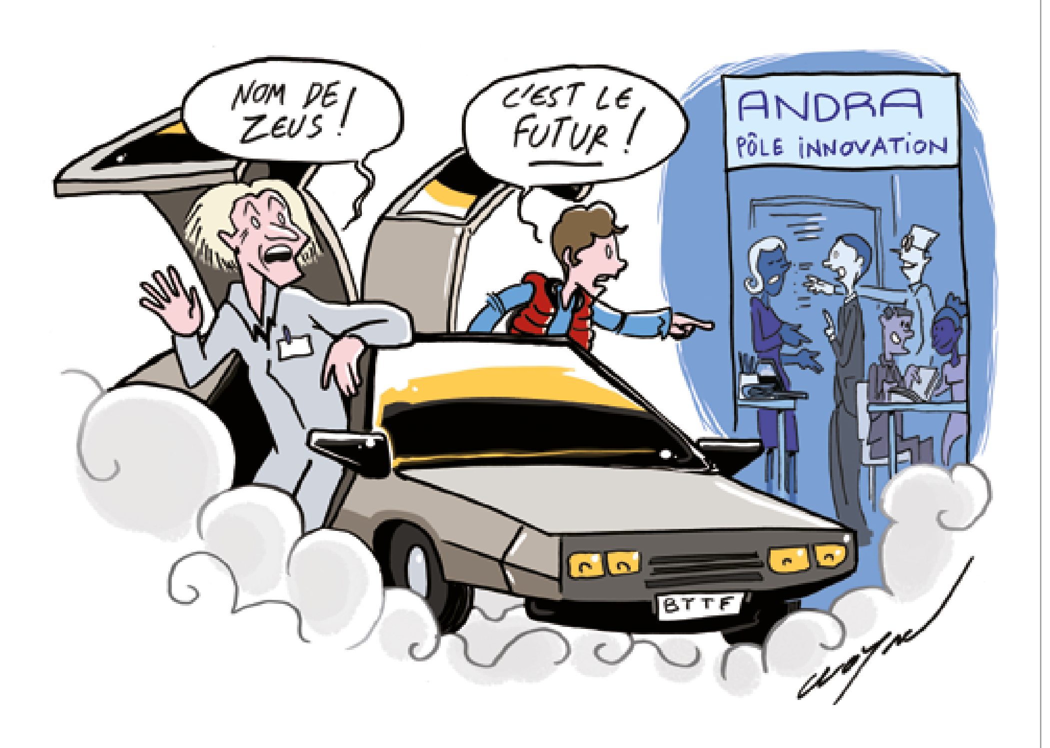


ÉCHANGES CONCRETS ET CONSTRUCTIFS AVEC LES PRODUCTEURS NON ÉLECTRONUCLÉAIRES

Les 7 et 8 novembre 2017, plus de trente producteurs de déchets radioactifs issus de filières non électronucléaires ont participé à la deuxième édition des Ateliers de l'Andra au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires). Parmi eux : Sanofi, le CERN ou encore l'Inserm. Cet évènement leur permet de mieux comprendre le processus de prise en charge de leurs déchets, au travers de nombreux échanges avec les équipes de l'Andra. Après une visite des installations, les producteurs ont pris part à des ateliers participatifs sur des sujets tels que la caractérisation des déchets, les solutions de prises en charge spécifiques ou encore l'accompagnement pour les projets d'assainissement.

LE **POINT DE VUE** DE WAYNE

Une journée innovation pour faire le plein d'idées



Le 13 octobre 2017 au Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne s'est tenue la première journée innovation autour de la thématique des systèmes mobiles d'inspection et d'intervention : drones, robots, et ballons captifs. Un événement qui s'inscrit dans le cadre de la nouvelle démarche d'innovation de l'Andra et vise notamment à promouvoir l'innovation ouverte [lire article page 7].

Journée d'échanges sur la simulation numérique en géosciences

Le 24 novembre 2017, à Paris, l'Andra et Inria[1] ont organisé une journée d'échanges sur la simulation numérique haute performance dans le domaine des géosciences avec 80 ingénieurs et chercheurs issus de sept établissements scientifiques et industriels.
Cette rencontre a permis de partager et d'identifier les thématiques de recherche et développement communes dans ce domaine, ainsi que les outils de simulation – existants ou à développer – qui pourraient être mutualisés. Pour l'Andra, les avancées en simulation numérique permettent d'accéder à des échelles d'espace et de temps que l'expérience humaine ne peut pas avoir, ce qui revêt un intérêt tout particulier pour le projet Cigéo qui devra garantir le confinement des déchets les plus radioactifs durant plusieurs centaines de milliers d'années. •

(1) Institut national de recherche en informatique et en automatique.



Pour en savoir plus :
https://youtu.be/VVbEzadY5RE



DÉCRYPTAGE

OÙ VONT AUJOURD'HUI LES DÉCHETS RADIOACTIFS ULTIMES PRODUITS PAR UNE CENTRALE NUCLÉAIRE ?

CENTRALE NUCLÉAIRE
type REP (réacteurs à eau pressurisée)

DÉCHETS MA-VL moyenne activité à vie longue

issus du fonctionnement de l'installation
Pièces métalliques ayant séjourné en réacteur (déchets activés)

Conditionnement
Immobilisation avec un mortier dans une coque en béton

Entreposage provisoire
dans les piscines des centrales[4]
Dans l'attente d'un stockage adapté (projet Cigéo)

DÉCHETS FMA-VC faible et moyenne activité à vie courte

issus du fonctionnement, de la maintenance et des travaux de l'installation
Gants, vêtements, outils, filtres, boues, résines d'épuration

Traitement
à Centraco, dans le Gard
- Incinération de certains déchets solides tels que des vêtements et certains déchets liquides tels que des solvants
- Fusion de déchets métalliques

CONTRÔLE DU PRODUCTEUR DE DÉCHETS

Conditionnement[2]
Colis métalliques (fûts, caissons)
Colis en béton (coques cylindriques)

CONTRÔLE INFORMATIQUE

Agrément et acceptation de l'Andra
Par famille de déchets, selon les critères de sûreté définis par l'Andra, en fonction de leurs caractéristiques physiques, chimiques et radiologiques

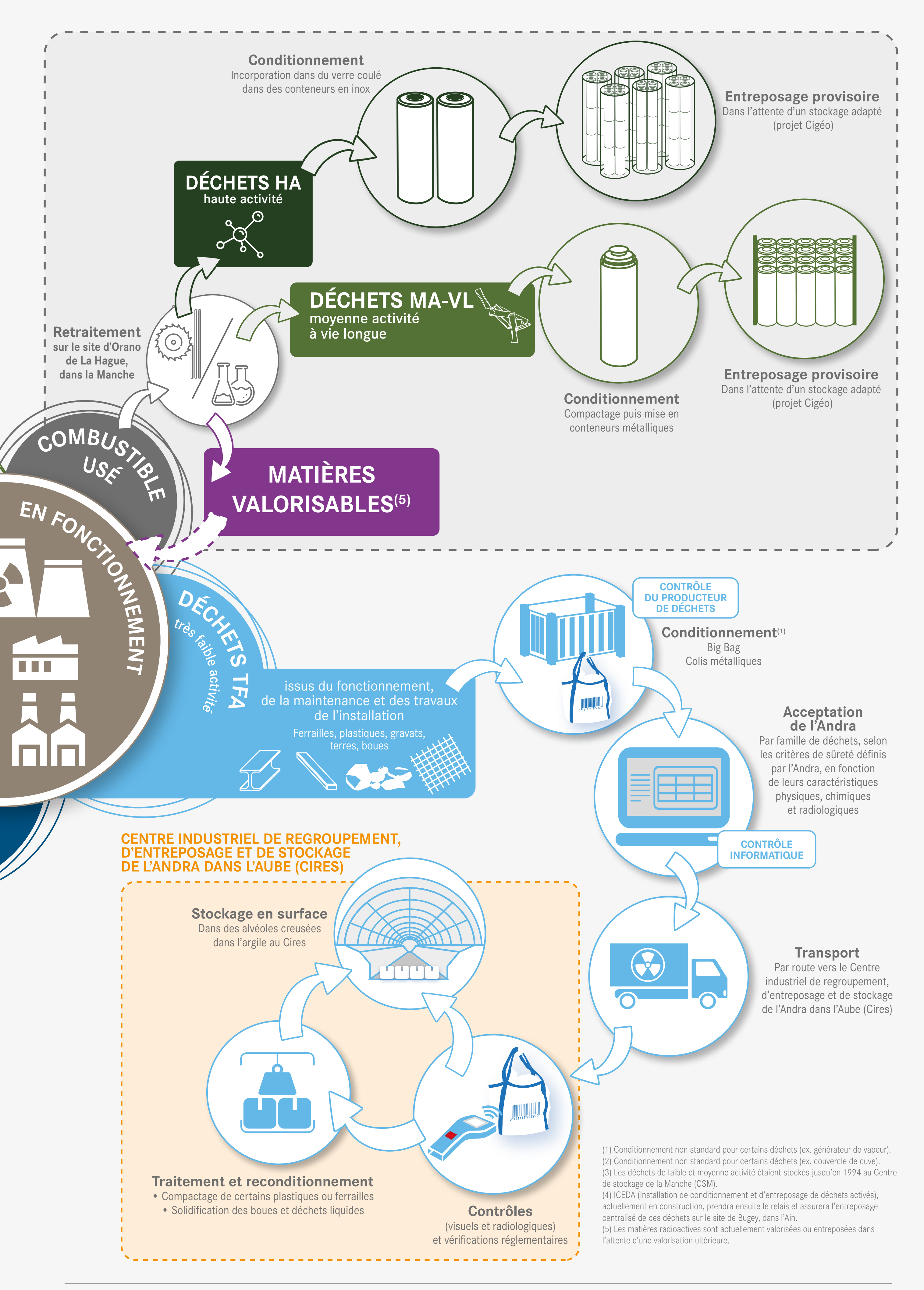
Transport
Par route vers le Centre de stockage de l'Andra dans l'Aube (CSA)

CENTRE DE STOCKAGE DE L'ANDRA DANS L'AUBE (CSA)

Contrôles
(visuels et radiologiques) et vérifications réglementaires

Traitement et reconditionnement
- Compactage de fûts et immobilisation avec un mortier dans un fût métallique
- Immobilisation par injection de mortier en caisson métallique

Stockage en surface
Dans des ouvrages en béton au CSA[3]



(1) Conditionnement non standard pour certains déchets (ex. générateur de vapeur).
(2) Conditionnement non standard pour certains déchets (ex. couvercle de cuve).
(3) Les déchets de faible et moyenne activité étaient stockés jusqu'en 1994 au Centre de stockage de la Manche (CSM).
(4) ICEDA (Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés), actuellement en construction, prendra ensuite le relais et assurera l'entreposage centralisé de ces déchets sur le site de Bugey, dans l'Ain.
(5) Les matières radioactives sont actuellement valorisées ou entreposées dans l'attente d'une valorisation ultérieure.



LE PROPRE ET LE SALE DE L'HOMME AU CŒUR DE LA NOUVELLE CAUSERIE DE DAVID WAHL

INTERVIEW RÉALISÉE EN COLLABORATION AVEC LES ARPENTEURS

Auteur, dramaturge et interprète, David Wahl est un homme qui touche à tout. Depuis 2013, il se consacre pleinement à l'écriture et l'interprétation de « causeries » où il mélange les genres, les époques et les sciences. Son dernier monologue, *Le sale discours*, est né d'un partenariat avec l'Andra et traite de la question des déchets.

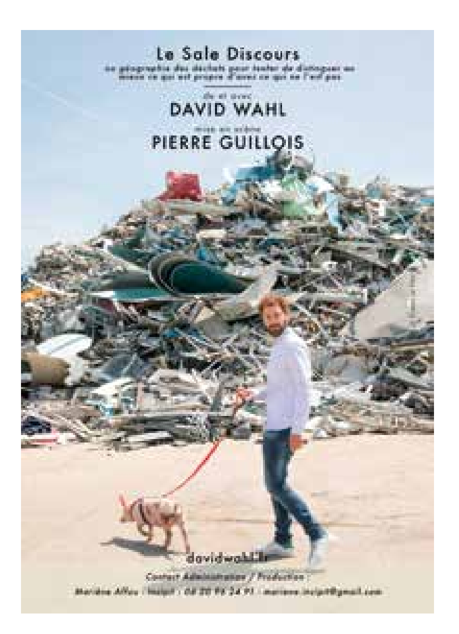
Qu'est-ce qui est propre ? Qu'est-ce qui est sale ? Si la question peut paraître triviale, elle revêt pourtant un intérêt crucial dans nos sociétés modernes. En s'immergeant au sein de l'Andra, en enquêtant à l'Institut Curie et en rencontrant des experts, David Wahl a condensé deux années de recherche dans sa plaisante causerie de 80 pages, accessible à tous. De faits étonnants aux histoires oubliées, il aborde ici le propre, le sale, les excréments, les déchets nucléaires, l'éternité et même la mort.

Comment ce projet de causerie est-il né ? Comment vous est venue cette forme de causerie et comment l'adaptez-vous pour le théâtre ?

David Wahl : De l'envie d'écrire et de raconter des histoires. Des histoires vraies, tissées de réalités, mais interprétées de telle manière, et articulées de telle sorte que le doute accompagne en permanence le spectateur ou le lecteur. Est-ce vrai ? Est-ce faux ? Je joue avec l'étonnement, l'inattendu, le méconnu. Alors, pour bâtir mon récit, je pars à la chasse aux histoires ; je vais, à partir d'un thème choisi, rencontrer des chercheurs, qu'ils soient philosophes, scientifiques, historiens, théologiens, ou médecins. D'où cette impression de « cabinet de curiosités ». Cependant, ces causeries ne sont pas des textes didactiques. Leur dessein n'est pas de vulgariser les sciences. Elles les utilisent certes, mais pour bâtir une construction émotionnelle du savoir. Elles sont proches du conte. C'est en réalité le récit de la révélation qui m'est apparue lors de mon enquête et que je veux partager. *Le sale discours* est mis en scène par Pierre Guillois. Il y aura donc des surprises... Pour ce spectacle qui s'amuse avec les notions de sale et de propre, on a joué sur des transformations et des matières qui ne manqueront pas de plonger les spectateurs dans une perplexité ludique !

Après la boule de cristal, les manchots, la danse, aujourd'hui vous traitez le sujet des déchets, comment choisissez-vous vos sujets d'écriture ? Et comment avez-vous abordé celui des déchets ?

D. W. : Au préalable à chaque causerie, il y a une rencontre. Avec un objet, un centre scientifique, ou... un lieu. Avant que *Le sale discours* ne voie le jour, il y a eu la découverte du Laboratoire souterrain de l'Andra, en Meuse/Haute-Marne, où l'on projette de stocker, à plus de 500 m sous terre et dans plus de 300 km de galeries, les déchets radioactifs. Et de les y confiner ensuite pendant près de 300 000 ans. Rien qu'en le disant comme ça, on imagine le potentiel narratif d'un tel sujet ! Je suis entré en immersion documentaire au cours d'une première résidence à l'Andra. D'autres ont suivi, auprès de l'Institut Curie notamment, ainsi que de nombreuses sessions avec des environnementalistes, des archéologues, etc. Je me suis laissé submerger par d'innombrables questions, mais peu à peu, de rencontres en rencontres, et de paradoxes en paradoxes, est survenue cette interrogation : si l'homme est de plus en plus propre, pourquoi le monde semble-t-il de plus en plus sale ? Les problématiques environnementales m'interpellent. *La visite curieuse*, créée en 2014, questionnait déjà notre rapport plus qu'ambigu à l'océan, entre pieuse fascination et exploitation sans scrupules. *Le sale discours*, c'est donc un spectacle sur l'environnement. Un environnement façonné par nos ordures, nos excréments et nos déchets, mais pas seulement. C'est surtout un récit sur l'homme et son instinct de survie, sa peur de la mort et ses désirs d'éternité. Pour être encore plus précis, c'est l'histoire de l'homme qui envisage sa survie au prix de son environnement. •





Découvrez la suite de l'interview sur : tinyurl.com/y8jnejfl

LE SALE DISCOURS ou géographie des déchets pour tenter de distinguer au mieux ce qui est propre d'avec ce qui ne l'est pas est écrit et interprété par David Wahl et mis en scène par Pierre Guillois. La causerie est à retrouver en tournée sur la saison 2018-2019. Le texte a également été publié et est disponible en librairie depuis janvier 2018 (www.premierparallele.fr/livre/le-sale-discours).

VOS QUESTIONS, NOS RÉPONSES

Les questions de cette rubrique ont été posées par les internautes sur les sites web de l'Andra.



Qui contrôle l'Andra ? L'indépendance de ses recherches est-elle garantie ?

L'Andra est un établissement public sous la tutelle des ministres chargés respectivement de l'Énergie, de la Recherche et de l'Environnement. Elle fait l'objet de nombreux contrôles et évaluations qui ont pour but de garantir son indépendance, la fiabilité de ses recherches, de ses installations, et la robustesse de ses projets. Parmi les organismes qui contrôlent et évaluent les activités de l'Agence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), autorité indépendante, a un rôle majeur puisqu'elle assure la réglementation et le contrôle du nucléaire. Elle a pour appui technique l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). L'Andra rend également des comptes à la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE) composée de douze membres, choisis sur propositions de l'Académie des sciences, de l'Académie des sciences morales et politiques, et de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST). Indépendante, la CNE rend compte au Parlement. Elle peut être saisie par l'OPECST ou par le Gouvernement pour toute question relevant de son champ de compétences.

Comment sont financées les opérations d'assainissement des sites pollués par la radioactivité et la collecte des objets radioactifs dont l'Andra a la charge ?

Le financement provient d'une subvention attribuée par l'État. En 2016, elle s'élevait à environ 2 millions d'euros. L'utilisation de cette subvention est déterminée au sein d'une Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR), présidée par l'Andra et composée, entre autres, de représentants d'autorités, d'élus et d'associations de défense de l'environnement. Cette commission émet un avis sur l'utilisation de la subvention publique, sur les priorités d'attribution des fonds, les stratégies de traitement des sites pollués et sur les questions de prise en charge aidée des déchets.



Contactez-nous

Vous avez des questions sur la gestion des déchets radioactifs ou sur les activités de l'Andra ?

Écrivez-nous à **webcom@andra.fr**

CLÔTURE DES CANDIDATURES LE 1ER MAI 2018

L'ANDRA PRÉSENTE

REGARDS SUR LES DÉCHETS RADIOACTIFS

UN CONCOURS DE COURTS-MÉTRAGES OUVERT À TOUS LES JEUNES PASSIONNÉS DE SCIENCES ET D'AUDIOVISUEL

IMAGINEZ UN SCÉNARIO AUTOUR DE CES QUESTIONS :

COMMENT TRANSMETTRE DES INFORMATIONS AUX GÉNÉRATIONS FUTURES ?

COMMENT PRENDRE NOS RESPONSABILITÉS AUJOURD'HUI POUR DEMAIN ?

COMMENT PARLER D'UN SUJET QUI NOUS FAIT PEUR ?



Pour participer au concours
www.andra.fr/regards

ANDRA
Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs